

利用者特性を反映した活動支援システムに関する研究

著者	杉山 達彦
号	239
発行年	2002
URL	http://hdl.handle.net/10097/12935

氏名（本籍）	すぎやま たつ ひこ 杉 山 達 彦	（愛知県）
学位の種類	博士（情報科学）	
学位記番号	情 博 第 239 号	
学位授与年月日	平成 15 年 3 月 24 日	
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当	
研究科，専攻	東北大学大学院情報科学研究科（博士課程）情報基礎科学専攻	
学位論文題目	利用者特性を反映した活動支援システムに関する研究	
論文審査委員（主査）	東北大学教授 白鳥 則郎	東北大学教授 山本 光璋
	東北大学教授 鈴木 陽一	東北大学教授 木下 哲男

論文内容要旨

本研究は、利用者特性を反映することで知的で継続的な社会活動を効果的に支援するサービスを実現する基盤ソフトウェアであるソーシャルウェアの実現を目的として行ったものである。詳しくは、ソーシャルウェアのコンセプトに基づく利用者特性を反映した活動支援サービスを、Web 上に実現することを目的として情報参照型サービス、及び情報編集型サービスの 2 種類のサービスについて提案を行い、活動支援サービスの実装、及びその評価を行い、提案する活動支援サービスの有効性を確認することで、ソーシャルウェアコンセプトの有効性を確認した。

第 1 章では、本研究に至る背景を述べ、従来型の仮想空間、及びそれを構築する基盤ソフトウェアの問題点として、従来の基盤ソフトウェアでは、利用者がサービスを継続的に利用した場合でも、利用者の名前や住所などの属性情報、及び利用経緯や現在の目的などの文脈情報からなる利用者特性を活用する機能が不足しているため、利用者指向に基づいた十分なサービスが提供されていないことを説明した。また、それを解決するコンセプトとして、仮想的活動空間、及びそれを構築する基盤ソフトウェアであるソーシャルウェアのコンセプトについて述べた。その後、このコンセプトに基づく利用者特性を反映した活動支援サービスを、Web 上に実現することを目的として、本研究において実現した情報閲覧型サービスである利用者特性を反映したディレクトリ型 Web 情報検索サービス、及び情報編集型サービスである利用者特性を反映した研究活動支援サービスの 2 種類のサービスについて簡単に説明した。

第 2 章では、仮想的活動空間、及びそれを構築する基盤ソフトウェアとして、ソーシャルウェアのコンセプトについて説明した。まず、背景として、インターネット等のネットワーク環境をベースとしたコミュニティやグループがネットワーク上に形成され、多様な人々が様々な活動が行える仮想的な環境/場として利用されつつあり、こうした仮想的環境では、現実世界における時間的、空間的な制約を克服し、人々がより自由で創造的な活動を展開できると期待されることから、その構築や利用に対する関心が高まってきていることを説明した。仮想的活動空間とは、こうした仮想的環境の 1 形態であり、特に、現実世界における人々の活動を支援・強化・拡張することを目的としている。また、人間と協調・連携して活動を行う活動支援サービスを、人間の活動が効果的に支援できるように実現するためには、活動支援サービスが人間と協力・協調する

エージェントとして実現される必要があると考えており、人間とエージェントとが共生して社会活動を行う空間であるという観点から、仮想的活動空間を人間—エージェント共生空間と呼ぶことを説明した。その後、人間—エージェント共生空間を構築するための基盤ソフトウェアとして、3つのミドルウェア、(1)ソーシャルウェア、(2)パーセプチャルウェア、(3)ネットワークウェアの概念について述べ、本研究で対象としているソーシャルウェアのコンセプトについて説明した。詳しくは、ソーシャルウェアとは、参加者が個人あるいはグループで行う活動の支援サービスを備えた活動の場の生成から消滅までを管理・運営することで、仮想的活動空間と現実社会との連続性を高めて、人間—エージェント共生空間の社会的現実感を強化するミドルウェアである。また、ソーシャルウェアの機能要件について検討を行い、利用者の状況を獲得する機能と、利用者の状況を活動支援サービスに反映する機能と、活動支援サービスの生成および消滅を管理する機能とが必要であることを示した。

第3章では、インターネットで行われる最大の多人数参加型社会活動の場としてディレクトリ型 Web 情報検索サービスを取り上げ、ソーシャルウェアコンセプトに基づいてそこでの活動を効果的に支援する特性の相互フィードバック機構を提案した。また、提案手法をサービスに組み込むことで、従来手法よりも少ない負担で利便性の高いサービスを構成できることを示した。詳しくは、まず、従来のサービスの問題点について説明した。本研究で対象とするディレクトリサービスは、「サービスの管理者が WWW の情報に対して索引を付与して適切なカテゴリに分類し、さらにそのカテゴリを階層構造化することにより、サービスの利用者が必要とする情報へ容易にアクセスできるように支援するサービス」と定義される。ディレクトリサービスにおいては、利用者の興味を表現する利用者特性と、検索対象である情報の内容を表現する情報特性とを管理しており、これらに基づいて情報及び利用者の分類・構造化を行うことで、利用者に対して適切な情報を提供する仕組みを実現している。しかしながら、従来手法では情報特性を文章に含まれる単語に基づいて作成し、また利用者特性をアンケートによって作成しているため、サービス利用の実態に即して特性を調整することが難しく、情報検索という継続的な社会活動の支援が困難であることを述べた。次に、特性の相互フィードバック機構に基づくサービスの構成方法を提案した(図1)。特性の相互フィードバック機構とは、利用者が閲覧した情報の情報特性を利用者特性に反映し、その後利用者特性を情報特性に反映する機構である。最後に、この機構を組み込んだ仮想的なサービスのプロトタイプを構築して行った検証実験について説明した。実験の結果、利用者特性には閲覧した情報特性が継続的に蓄積されるため、サービスは利用者特性により利用者の閲覧傾向を特定できることを確認した。また、情報特性には、閲覧者の利用者特性が継続的に蓄積されるため、サービスは情報特性により情報に興味をもつ利用者の傾向を特定できることを確認した。さらに、ディレクトリサービスにとって重要となる分類精度の向上を実験に基づいて確認した(表1)。すなわち、特性の相互フィードバック機構により、ディレクトリサービスに利用者特性を反映することができ、機能の向上が確認できた。

第4章では、インターネットで行われる情報編集活動を支援する情報管理型 Web サービスとして研究活動支援 Web サービスを取り上げ、ソーシャルウェアコンセプトに基づいて個人の研究活動を効果的に支援する高関心度文書収集/提示機構を提案した。また、提案手法をサービスに組み込み、研究者にとって適切な文書を組み込んだ Web ページを生成することで、従来手法よりも研究活動を効果的に支援可能なサービスを構成できることを示した。詳しくは、まず、従来のサービスの問題点について考察した。本研究で対象とする研究活動を、情報作成活動という観点から

見たときの特徴として、目的指向の長期的な社会活動であり、研究の進展に伴って大量の文書を作成すること、さまざまな目的で作成した文書を、内容の整理や組織の内部あるいは外部での発表のために、1つにまとめた文書を作成することなどを説明した。このような活動を支援するためには、目的別に文書を整理できる仕組み、文書への関心を獲得する仕組み、高い関心をもつ既存文書を収集して文書作成/編集/閲覧過程を支援する仕組みが必要であるが、従来手法においては、自然言語解析技術を用いるため目的別の整理が難しい、文書作成/編集操作を通じて、活動の流れを適切に反映した文書間構造を獲得が難しいといった問題があることを説明した。次に、高関心度文書収集/提示機構に基づくサービスの構成方法を提案した。高関心度文書収集/提示機構とは、利用者が作成・編集した情報は利用者の関心度が高いという仮説に基づいて文書を収集し、提示する仕組みである。また、研究者の作成/編集操作を通じて目的別に文書を整理する仕組みについても提案を行った。最後に、この機構を組み込んだ仮想的なサービスのプロトタイプ（図2）を構築して行った検証実験について説明した。実験の結果、研究者の作成/編集操作を通じて文書に対する関心度、及び目的別に整理された文書間構造を獲得できることを確認した。さらに、文書作成時に関心度及びに基づいて自動的に収集された文書群の有用度が向上したことを実験に基づいて確認した（表2）。すなわち、高関心度文書収集/提示機構により、研究活動支援サービスに利用者特性を反映することができ、機能の向上が確認できた。

第5章では、第2章から第4章までの研究結果をまとめ、結論を述べた。

特性の相互フィードバック機構及び高関心度文書収集/提示機構は本研究によりはじめて実現され、この機構に基づいて獲得/調整した特性を活動支援サービスに反映することにより、活動支援サービスの機能が向上することを確認した。この結果は、利用者特性を反映することで知的で継続的な社会活動を効果的に支援するサービスを実現する基盤ソフトウェアであるソーシャルウェアを構成する2つの機能、すなわち活動支援サービスの利用者がサービス进行操作する過程から、利用者の要求や、空間内で利用者が行った社会活動を表現する利用者特性を高度に獲得する機能、及び、利用者特性に適合するように既存サービスに利用者特性を反映させる機能を組み込んだ活動支援サービスの1例となるものであり、ソーシャルウェアコンセプトが活動支援サービスの機能を効果的に向上させる可能性を示すものであると考えられる。

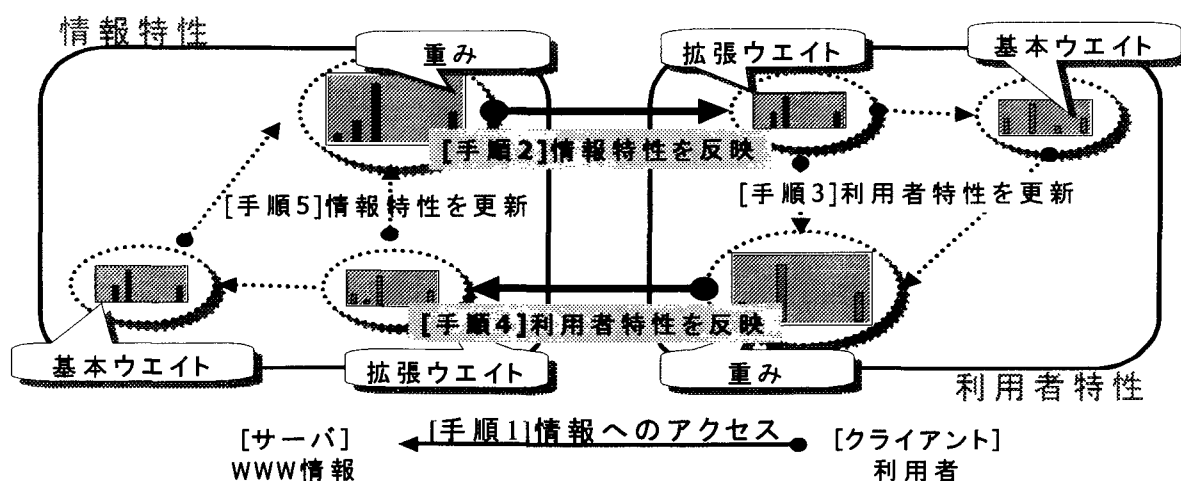


図1 特性の相互フィードバック機構

表1 分類結果

実験結果	従来手法による分類 (基本ウェイトのみ考慮)		提案手法による分類 (重み = 基本w + 拡張w)		改善された値	
	正解数	適合率 [%]	正解数	適合率 [%]	正解数	適合率 [%]
1回目	46	71.9	54	84.4	+ 8	+ 12.5
2回目	43	67.2	44	68.8	+ 1	+ 1.6
3回目	46	71.9	51	79.7	+ 5	+ 7.8
4回目	42	65.6	47	73.4	+ 5	+ 7.8
平均		69.1		76.6		+ 7.5

図2 文書閲覧画面

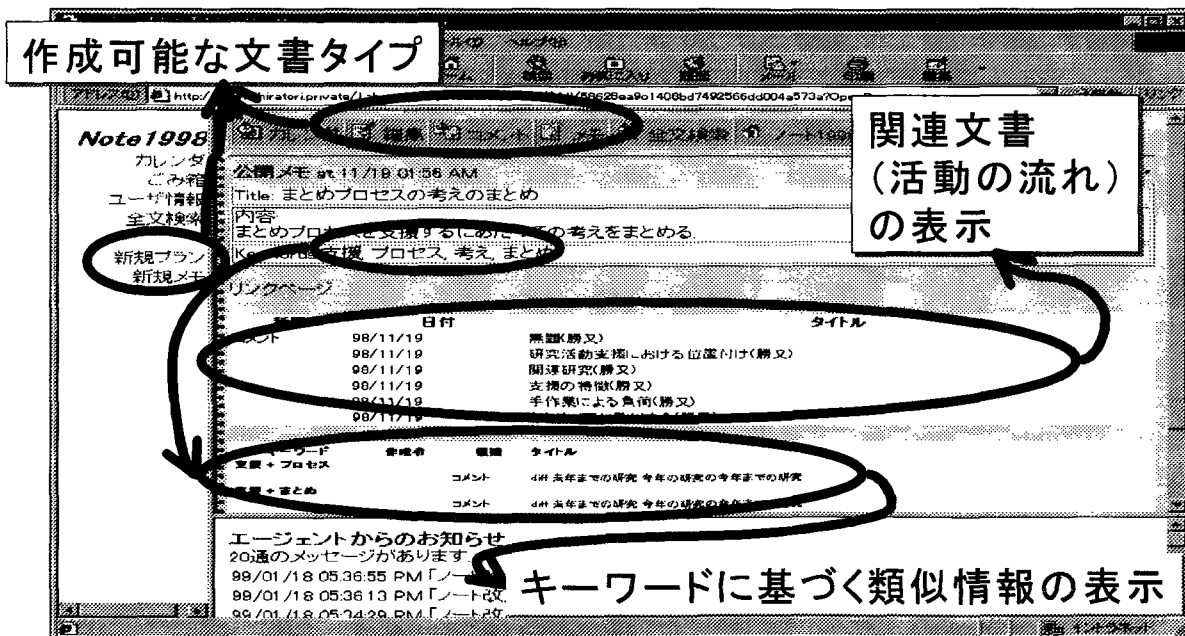


表2 関連文書収集能力

	従来手法(※)		提案手法		改善度	
	正解率 [%]	正解度	正解率 [%]	正解度	正解率 [%]	正解度
作成時	32.18	2.85	85.34	10.55	53.15	7.69

論文審査の結果の要旨

ネットワークを用いた情報流通や情報/知識管理などの社会活動に対して知的に支援するサービスを効率的に実現するためには、これらのサービスに共通な機能を提供する基盤ソフトウェアが重要となっている。しかし従来の基盤ソフトウェアでは、利用者がサービスを継続的に利用した場合でも、利用者の名前や住所などの属性情報、及び利用経緯や現在の目的などの文脈情報からなる利用者特性を活用する機能が不足しているため、利用者指向に基づいた十分なサービスが提供されていない。そこで著者は、これらの問題を解決し、利用者特性を反映した活動支援システムに関する詳細な研究を行った。本論文はその成果をまとめたものであり、全編5章からなる。

第1章は序論である。

第2章では、従来の基盤ソフトウェアに関する課題を検討し、知的な社会活動を継続して行っている利用者を効果的に支援するシステムを実現するためには、利用者の要求や活動状況の獲得機能と、活動支援を管理・制御・調整し自動生成する機能が重要であることを示している。またこれらの機能に基づいた基盤ソフトウェアであるソーシャルウェアのコンセプトの基本モデルを提案している。このモデルは、利用者特性を反映し、利用者の状況に応じた活動支援システムの構成に関する有用な成果である。

第3章では、情報閲覧型サービスであるディレクトリ型 Web 情報検索サービスに対して利用者の閲覧活動を反映した利用者特性を適切に調節する機構を考案し、利用者特性を反映した情報検索サービスの実現方式を提案している。さらに、シミュレーションにより提案方式の有効性を確認している。この結果は、実用化へ向けた基盤を与えるものとして重要な成果である。

第4章では、情報編集型サービスである研究活動支援サービスに対して、利用者の編集活動を反映した利用者特性を適切に調節する機構と、これに基づく情報提供機構を開発することにより、利用者特性を反映した研究活動支援サービスの実現方式を提案している。シミュレーションにより提案方式が利用者の活動目的に応じた適切な情報を効率的に提供することを確認している。

第5章は結論である。

以上要するに本論文は、利用者特性を反映した活動支援システムにおいて、利用者特性の獲得法と、開発に基づく活動支援機能の調整法に関する研究を行い、利用者特性の獲得方式と調節方式を開発し、利用者特性を反映した活動支援システムに関する有用な知見を与えたものであり、情報基礎科学の発展に寄与するところが少なくない。

よって、本論文は博士（情報科学）の学位論文として合格と認める。